

===== WPI =====

TI - Hollow carrier profile consists of steel and has a hollow section which is at least partially filled or coated with organic or inorganic material.

AB - CH690447 NOVELTY - The hollow carrier profile (1) consists of steel and has a hollow section (2,3) which is at least partially filled or coated with an organic or inorganic material (4). At least part of the force exerted on the hollow profile is taken up by the material.

- USE - The arrangement is used as a hollow carrier profile, e.g. for large unsupported sections in bridges or roofs.
- ADVANTAGE - The profile is lighter than normal steel carriers.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the profile.
- profile 1
- hollow section 2,3
- (in)organic material 4
- (Dwg.1/5)

PN - CH690447 A5 20000915 DW200060 E04C2/296 006pp

PR - CH19950000549 19950227

PA - (MUEL-N) MUELLER KALTBACH EISEN & METALLBAU

IN - MUELLER E

MC - A12-H A12-T03 A12-T04

DC - A23 A93 P73 Q44

IC - B32B1/06 ;B32B15/08 ;E04C2/296

AN - 2000-619400 [60]

CH 690 447 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 690 447 A5

51 Int. Cl.<sup>7</sup>: E 04 C 002/296  
B 32 B 015/08  
B 32 B 001/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## 12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00549/95

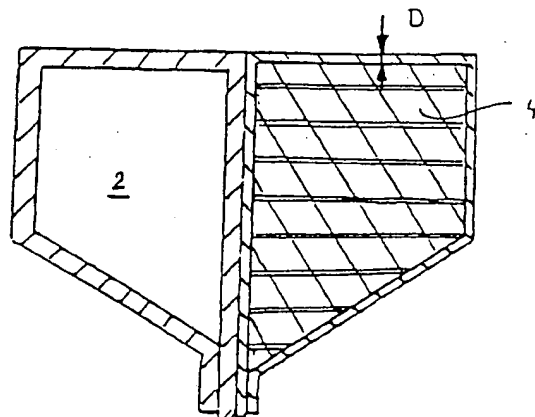
22 Anmeldungsdatum: 27.02.1995

24 Patent erteilt: 15.09.2000

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 15.09.200073 Inhaber:  
Müller Kaltbach Eisen- und Metallbau,  
Alte Wauwilstrasse, 6212 Kaltbach (CH)72 Erfinder:  
Müller, Ernst, Kaltbach (CH)74 Vertreter:  
Kemény AG Patentanwaltsbüro, Postfach 3414,  
6002 Luzern (CH)

## 54 Hohlträgerprofil aus Stahl.

57 Bei einem Hohlträgerprofil (1) aus Stahl werden erfindungsgemäss die Hohlräume (2, 3) teilweise oder vollständig durch ein Material (4, 5, 6) ausgefüllt. Das Material (4, 5, 6), vorzugsweise ein Polyesterharz, nimmt dabei wenigstens einen Teil, vorzugsweise mehr als 50% der gesamthaft auf das Hohlträgerprofil einwirkenden Druckkraft auf. Ein solches Hohlträgerprofil ist leichter als ein herkömmliches Profil und weist eine hohe Torsionssteifigkeit, eine gute Schalldämmung sowie eine kleine Vibrationsneigung auf. Insbesondere können mit derartigen erfindungsgemässen Profilen beim Einsatz als Druckträger von Vollwand- oder Fachwerkträgern vorteilhafterweise sehr grosse freie Spannweiten erzielt werden.



CH 690 447 A5

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hohlträgerprofil nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Beispielsweise für die Erstellung von Fachwerken werden beispielsweise Trägerprofile aus Stahl-Walzprofilen verwendet. Dabei werden insbesondere im druckbelasteten Bereich des Fachwerks beispielsweise Träger mit Hohlprofilen verwendet. Damit die im Druckbereich hohen Kräfte aufgenommen werden können, bedarf es dickwandiger Hohl- oder die schwere Reihe der Walzprofile.

Die Dimensionierung der herkömmlichen Hohlträgerprofile richtet sich im Wesentlichen nach den durch das Profil aufzunehmenden Kräfte, wobei das Trägermaterial ebenfalls eine Rolle spielt. Herkömmlicherweise wird dabei als Trägerwerkstoff Stahl oder Aluminium verwendet.

Insbesondere für Fachwerkstrukturen, welche beispielsweise eine grosse ungestützte Spannweite aufweisen, wie dies beispielsweise bei Brücken oder Dachkonstruktionen der Fall ist, wird die maximale Länge dieser ungestützten Spannweiten massgeblich durch das Eigengewicht des Trägers bestimmt.

Für spezielle Aufgaben sind Träger mit Verstärkungen aus reinem Faserverbundwerkstoff bekannt. Diese Träger können für spezifische Einsatzgebiete dimensioniert werden, sind aber in der Herstellung sehr aufwändig und kostspielig. Im allgemeinen Bauwesen werden sie deswegen nur sehr beschränkt eingesetzt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand nun darin, ein Hohlträgerprofil aus Stahl zu finden, welches bei gleichen Festigkeitseigenschaften leichter als ein herkömmlicher Stahlträger ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Hohlträgerprofil nach Anspruch 1 gelöst.

Es hat sich gezeigt, dass ein derartiges, erfindungsgemässes Profil im Vergleich zu einem herkömmlichen, vollständig aus Stahl aufgebauten Trägerprofil bei gleichen Druckfestigkeitseigenschaften leichter gebaut werden kann. Durch den Einsatz von organischem oder anorganischem Material im Hohlraum, welches wenigstens einen Teil der Druckbelastung aufnimmt, kann die Wandstärke des Stahlprofils reduziert werden. Dadurch, dass das eingesetzte Material leichter ist als das damit ersetzte Stahlmaterial des Trägers, wird die erwähnte Gewichtsreduktion erreicht. Andererseits wird dadurch auch an Stahl gespart. Mittels eines solchen, erfindungsgemässen Hohlträgerprofils können beispielsweise vorteilhafterweise grössere freie Spannweiten bei Fachwerkstrukturen erzielt werden. Im Gegensatz zu einem Faserverbundwerkstoff ist aber die Herstellung eines solchen erfindungsgemässen Hohlprofils wesentlich einfacher und kostengünstiger.

Weitere, bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 12 dargelegt.

Insbesondere zeigen die Ausführungsformen mit vollständig gefülltem Hohlraum zusätzlich eine bessere Torsionssteifigkeit im Vergleich zum leeren Hohlprofil, obwohl das Stahlprofil mit geringerer Wandstärke ausgeführt ist.

Ein grosser Vorteil besteht auch darin, wenn erfindungsgemäss als Kunststoff gebrauchter Polyester (Rezyklate) verwendet wird. Damit kann solches gebrauchtes Polyester material sinnvoll wieder verwendet werden.

Derartige erfindungsgemässe Träger weisen überdies eine sehr gute Schalldämmung auf. Ebenfalls zeigen solche Träger ein gegenüber herkömmlichen Stahl-Hohlprofilen verbessertes Vibrationsverhalten. Weiter wird trotz einer Reduktion der Dicke des Trägermaterials durch das Füll- resp. Beschichtungsmaterial eine Verformung, beispielsweise ein Beulen der Trägerwandung, weitestgehend verhindert.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet solcher Träger ist die Verwendung als Druckstab in Vollwand- oder Fachwerkstrukturen. Insbesondere lassen sich damit beispielsweise Träger für Dachkonstruktionen fertigen, welche eine grössere freie Spannweite aufweisen, als dies bei der Verwendung von herkömmlichen Trägerprofilen erreichbar ist. Dies ist insbesondere beim Bau von Fabrikations- oder Lagerhallen von grossem Vorteil, da damit ein sehr grosser Raum unter der Dachkonstruktion frei genutzt werden kann, ohne dass störende Stützträger vorgesehen sein müssen.

Als Anwendungsgebiete solcher Hohlprofile kommen selbstverständlich auch alle anderen Gebiete in Frage, bei welchen Druckstäbe bei möglichst geringem Gewicht und hoher Festigkeit eingesetzt werden müssen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Querschnitt eines herkömmlichen Hohlträgerprofils aus Stahl;

Fig. 2 den Querschnitt eines Profils nach Fig. 1, wobei eine Querschnittseite erfindungsgemäss vollständig mit Material gefüllt ist;

Fig. 3 den Querschnitt durch ein erfindungsgemässes Profil;

Fig. 4 den Querschnitt durch ein weiteres erfindungsgemässes Profil;

Fig. 5 schematisch die Ansicht eines Fachwerkträgers mit erfindungsgemässen Profilen als Druckträger.

In Fig. 1 ist der Querschnitt durch ein herkömmliches Hohlprofil 1 aus Stahl dargestellt, wie es beispielsweise als Druckflansch in einem Vollwand- oder Fachwerkträger verwendet wird. Das dargestellte Hohlprofil weist beispielsweise zwei Hohlkammern 2 und 3 auf. Die Wandstärke  $d$  der Trägerwandung ist aufgrund des Trägermaterials und der maximalen Belastung des Trägers herkömmlicherweise berechnet worden.

In Fig. 2 ist nun der Querschnitt durch ein in den Aussenmassen zu Fig. 1 identisches Hohlprofil dargestellt. Die linke Hälfte des Profils mit dem Hohlraum 2 ist nochmals in herkömmlicher Bauweise dargestellt. Der Hohlraum der rechten Profilhälfte ist nun erfindungsgemäss beispielsweise vollständig mit einem Material 4 ausgefüllt dargestellt. Beim Material 4 handelt es sich erfindungsgemäss um

anorganisches oder organisches Material, welches erfindungsgemäss eine genügende Druckfestigkeit aufweisen soll, um wenigstens einen Teil der Druckbelastung auf das Profil 1 aufzunehmen. Dabei kann es sich vorzugsweise um Polyesterharz handeln, wobei das Polyester bevorzugterweise aus gebrauchtem, rezykliertem Material bestehen soll. Durch das Einbringen des Materials 4 kann die Wandstärke D gegenüber der Wandstärke des herkömmlichen Profils d wesentlich verringert werden, da das Material 4 nun einen Teil der Drucklast übernimmt, wie auch aus der Fig. 2 hervorgeht. Bei der Verwendung von Polyesterharz kann die Wandstärkereduktion des Stahlträgerprofils über 50% ausfallen.

Damit wird erreicht, dass der Träger 1 im Vergleich zum herkömmlichen Träger mit denselben Aussenmassen und Belastungswerten insgesamt leichter ausfällt. Weiter wird eine bessere Schalldämmung erreicht, indem der Hohlraum 3, welcher als Resonanzkörper wirkt, durch das Material 4 ausgefüllt ist. Das Material 4 wirkt zudem noch vibrationshemmend. Überdies wird eine grössere Torsionssteifigkeit erreicht.

Wenn bevorzugterweise ein Polyesterharz als Füllmaterial 4 verwendet wird, ist auch die Herstellung eines solchen Trägers sehr einfach und kostengünstig zu erreichen, indem das noch fließfähige Polyesterharz einfach in den Hohlraum 3 eingebracht werden kann und danach aushärtet.

Beispielsweise können aber auch nur Bereiche des Hohlraumes 3 beispielsweise durch Polyesterplatte 5 ausgekleidet werden, wie in Fig. 3 auf der rechten Seite dargestellt. Denkbar ist auch ein Aufspritzen von Material 6 auf die gesamte Innenwandung des Profils 1, wobei aber noch ein Hohlraum 7 verbleibt. Dies kann je nach Einsatzgebiet zu einer weiteren Gewichtsoptimierung des Trägers 1 führen.

Selbstverständlich ist die Form des erfindungsgemässen Trägers nicht auf das in den Fig. 1 bis 3 gezeigte Profil beschränkt. Der Träger kann beispielsweise auch ein Rohr sein, wie in Fig. 4 dargestellt.

Beim erfindungsgemässen Hohlträgerprofil handelt es sich eigentlich um einen Verbundträger, bei welchem, im Gegensatz beispielsweise zu Spannbeton, die Armierung aussen und das Füllmaterial innen angeordnet ist.

Ein erfindungsgemässer Träger kann beispielsweise vorteilhaft als Druckstab 8 bei einem Fachwerkträger 9 eingesetzt werden. Solche Fachwerkträger 9 werden beispielsweise bei Dachträgerkonstruktionen für Gebäude eingesetzt. Durch die Verwendung von erfindungsgemässen Trägern lassen sich grössere Spannweiten als bei der Verwendung von herkömmlichen Hohlprofilträgern aus Stahl erreichen. Dies hat den Vorteil, dass grössere freie Flächen unter einer solchen Dachkonstruktion realisiert werden können als bei herkömmlichen Spannweiten. Damit lassen sich solche Gebäude vorteilhafterweise universeller nutzen, da weniger Trägerpfosten vorhanden sind resp. die frei nutzbare Fläche vergrössert ist.

Selbstverständlich können solche erfindungsgemässen

Träger auch für andere Aufgaben eingesetzt werden, wo die erreichte Gewichtsersparnis bei günstigen Herstellungskosten nutzbringend eingesetzt werden kann. Beispielsweise für Hochspannungsmasten, Turmbauten, Brückenbau, Fahrzeugbau, Maschinenelemente, Tunneltragprofile etc.

#### Patentansprüche

1. Hohlträgerprofil (1) aus Stahl, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (2, 3) des Profils wenigstens teilweise derart mit einem organischen oder anorganischen Material (4) beschichtet oder gefüllt ist, dass mindestens ein Teil der auf das Hohlprofil (1) wirkenden Druckkräfte durch das Material (4) aufgenommen wird.

2. Hohlprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 50% der insgesamt auf das Hohlprofil (1) wirkenden Druckkräfte durch das Material (4) aufgenommen wird.

3. Hohlprofil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (2, 3) des Profils vollständig mit dem Material (4) ausgefüllt ist.

4. Hohlprofil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Innenwände des Profilhohlraumes (2, 3) mit Material (5, 6) beschichtet sind, unter Belastung eines Resthohlraumes (7).

5. Hohlprofil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (5) aus flächhaftem Material besteht, welches als Dicke wenigstens die Wandstärke (D) der Profilwandung aufweist.

6. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke (D) des Stahlprofils gegenüber der Wandstärke (d) eines nicht beschichteten oder gefüllten Profils bei gleicher maximaler Drucklast um wenigstens 50% reduziert ist.

7. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (4, 5, 6) ein Polyester enthaltender Kunststoff ist, vorzugsweise Polyesterharz.

8. Hohlprofil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff mehr als 50% Anteil Polyesterfasern von gebrauchtem Polyester material aufweist.

9. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (4, 5, 6) wenigstens 50% Anteil an Zellulosefasern aufweist.

10. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlprofil ein Abkantprofil aus Feinkornstahl ist.

11. Verwendung von Hohlprofilen nach einem der Ansprüche 1 bis 10 als Druckstäbe.

12. Verwendung nach Anspruch 11 in Vollwand- oder Fachwerkkonstruktionen als Dachträger von Gebäuden.

Fig. 3

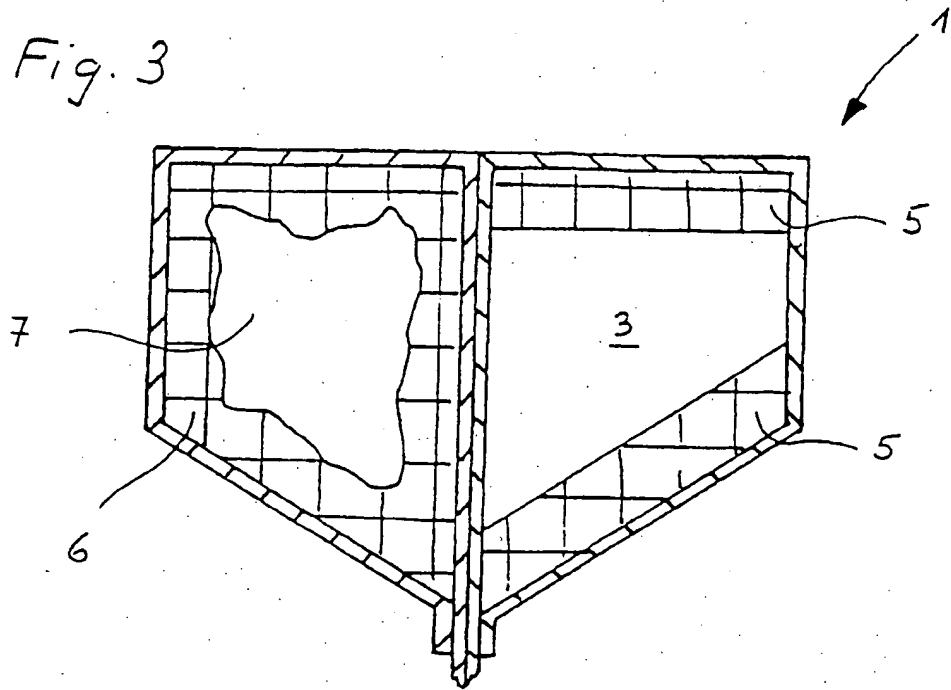


Fig. 4

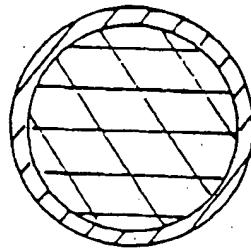


Fig. 1

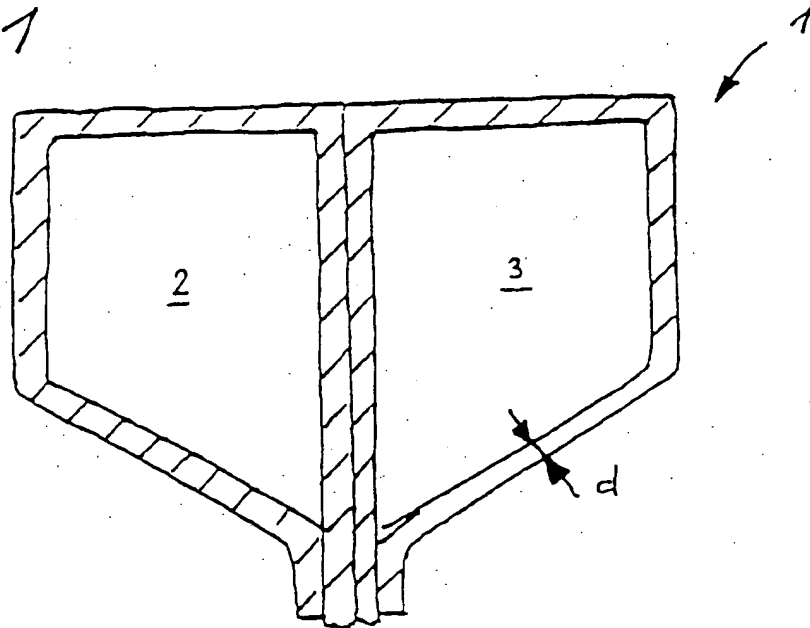


Fig. 2

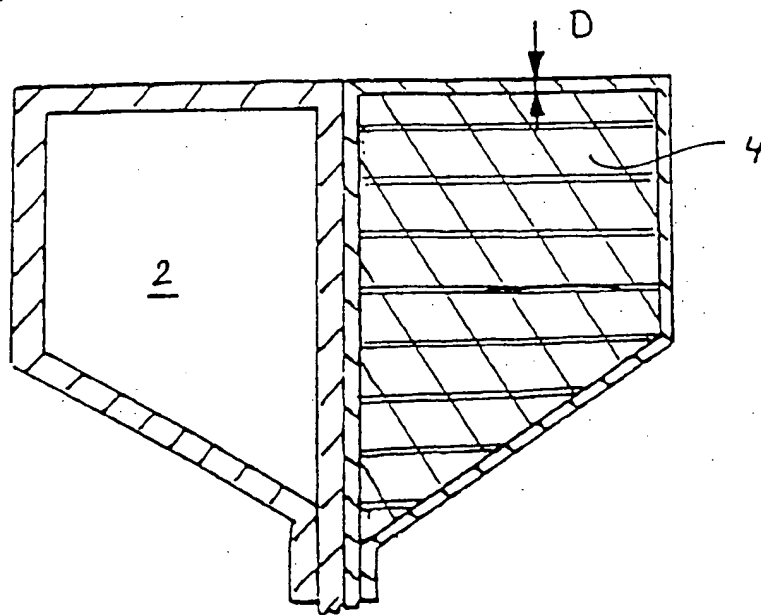


Fig. 5

